HarmonicDrive®

精密小型リニアアクチュエータ

ＬＡＨシリーズ(DC ｻｰﾎﾞ ﾓｰﾀ駆動)

技 術 資 料 ・ 取 扱 説 明 書

■ LAH-46-1002-F
■ LAH-46-3002-F

- この度は、精密リニアアクチュエータＬＡＨシリーズをご採用頂き誠にありがとうございます。
- 本製品の取扱いや使用方法を誤りますと、思わぬ事故を起こしたり、製品の寿命を短くすることがあります。長期にわたり安全にご使用頂くために、本書をよくお読みの上、正しくご使用ください。
- 本書に記載されている内容は、予告なく変更することがありますのでご了承ください。
- 本書は大切に保管してください。
- 本書は必ず最終ユーザー様へお渡しください。

LAH シリーズ、HS シリーズ
サーボシステムを安全にお使いいただくために

警告：取扱を誤った場合、死亡又は重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。

注意：取扱を誤った場合、傷害を負う可能性が想定される内容及び物的損害の発生が予想される内容を示しています。

用途の限定

：本製品は、次の用途へのご使用には考慮されていません。

＊宇宙用機器　＊航空機用機器　＊原子力用機器　＊家庭内で使用する機器、機具　＊真空用機器
＊自動車用機器　＊遊戯用機器　＊人体に直接作用する機器　＊人の輸送を目的とする機器　＊特殊環境用機器

上記のような用途にご使用の際には、あらかじめ弊社にご相談ください。

※本製品を、人命にかかわるような設備及び重大な損失の発生が予測される設備への適用に際しては、破壊によって出力が制御不能になっても、事故にならないよう**安全装置**を設置してください。

アクチュエータご使用の際に注意していただきたいこと

設計上の注意　設計される場合には技術資料を必ずお読みください。

警告

リニアアクチュエータの出力ロッド（出力軸）の動作範囲内に手等を入れないでください。
●出力ロッドには、大きな推力が出力されます。動作範囲内に手などを入れると負傷する恐れがあります。
●ＬＡＨシリーズ：最大推力３９０Ｎ（４０ｋｇｆ）

注意

決められた環境でご使用ください。
●アクチュエータは屋内使用を対象としています、次の条件を守ってください。
＊周囲温度：0～40℃
＊周囲湿度：20～80%RH(結露しないこと)
＊振動：24.5m/s² 以下
＊水、油がかからないこと
＊腐食性、爆発性ガスのないこと

注意

決められた精度で取り付けてください。
●アクチュエータの取付けは相手機械との芯出しを技術資料に基づいて正確に行ってください。
●アクチュエータ出力ロッド（出力軸）の相手機械への固定方法は技術資料に基づいて正確に行ってください。
●芯ずれがあると振動や出力ロッドの破壊につながります。

ご使用上の注意 運転される場合は技術資料を必ずお読みください。

注意

最大推力を超えて使用しないでください。
●最大推力を超えての使用は精度悪化、故障の原因になります。
ＬＡＨシリーズ：最大推力３９０Ｎ（４０ｋｇｆ）

注意

コンセントに直接接続しないでください。
●アクチュエータは専用のドライバに接続しないと運転できません。
●直接商用電源をつなぐことは絶対にさけてください。アクチュエータが壊れ、火災になることがあります。

注意

アクチュエータをたたかないでください。
●アクチュエータはエンコーダが直結されていますのでたたかないでください。
●エンコーダが破壊するとアクチュエータが暴走することがあります。

注意

リード線は引っ張らないでください。
●リード線を強く引っ張ると接続部が損傷し、アクチュエータが暴走することがあります。

注意

出力ロッドの当て止め使用はしないでください。
●アクチュエータ駆動系の破損の原因になり故障・寿命低下の恐れがあります。

注意

濡れた手で操作しないでください。
●感電の恐れがあります。

注意

運転時には本体に触らないでください。
●出力ロッドは高推力を発生するため、誤配線等により暴走する場合があります。
●運転中のアクチュエータ表面は高温になる場合があります。

注意

出力ロッドに自己保持機能はありません。
●アラーム停止や電源遮断時には負荷荷重を保持することができませんので、外部へ危険を回避する機能を付加してください。

注意

修理・分解・改造をしないでください。
●感電・けが・火災の恐れがあります。また、当初の性能を再現できなくなります。

ドライバご使用の際に注意していただきたいこと

設計上の注意　設計される場合には技術資料を必ずお読みください。

注意

決められた環境でご使用ください。

●コントロールユニットは屋内使用を対象としています。次の条件を守ってください。
＊取付方向は垂直にし、十分空間を設ける。
＊0～50℃、95%RH 以下（結露しないこと）
＊振動、衝撃のないこと
＊水、油がかからないこと
＊チリ、ほこり、腐食性、爆発性ガスのないこと

注意

ノイズ処理、接地処理を確実に行ってください。

●信号線にノイズが乗ると振動や動作不良が起こります。次の条件をお守りください。
＊強電線と弱電線は分離してください。
＊配線は極力短くしてください。
＊アクチュエータ、ドライバの設置は 1 点接地で第 3 種接地以上としてください。
＊モータ回路に電源入力用フィルタを使用しないでください。

ご使用上の注意 運転される場合は技術資料を必ずお読みください。

警告

通電中は配線変更をしないでください。

●配線の取り外し、コネクタの抜き差しは必ず電源を切ってから行ってください。感電や暴走の危険があります。

警告

電源オフ後 5 分間は、端子部に触れないでください。

●電源を切っても内部に電気がたまっています。感電防止のため、点検作業は電源オフ後、5 分以上たってから行ってください。
●設置にあたっては、内部の電気部品に簡単にさわれない構造としてください。

注意

耐電圧試験は行わないでください。

●メガーテスト及び耐圧試験は行わないでください。ドライバの制御回路を破壊します。
●このような使用に当たっては弊社にご相談ください。

注意

電源のオン/オフでの運転はできません。

●電源のオン/オフを頻繁に行うと内部回路素子の劣化を招きます。
●アクチュエータの運転/停止は、指令信号で行ってください。

注意

停電時にはコントロールユニット、ドライバ等の電源を切ってください。

●突然の再始動により、けがや装置破損の恐れがあります。

注意

濡れた手で触らないでください。

●感電の恐れがあります。

注意

修理・分解・改造をしないでください。

●感電・けが・火災の恐れがあります。また、当初の性能を再現できなくなります。

廃棄について アクチュエータ及びドライバの廃棄

注意

産集廃棄物として処理してください。

●廃棄する場合は、可能な限り分解し、材料表示してある部品は表示に従い分別し産業廃棄物として処理してください。

目　次

Ⅰ技術資料

Ⅱ取扱説明書

Ⅰ.技術資料編

1.リニアアクチュエータの特長と構成

1-1 特長

リニアアクチュエータＬＡＨシリーズ（ＤＣサーボモータ駆動タイプ）は、精密ボールねじとハーモニックドライブ®・ＤＣサーボモータと組み合わせた高分解能・高推力タイプのリニアアクチュエータです。

専用コントロールユニットとの組み合わせで、超低速送りから高速まで、指令入力に対し、スムーズで確実な追従性を示します。

リニアアクチュエータＬＡＨシリーズ（ＤＣサーボモータ駆動タイプ）は

◆ミクロン・サブミクロン単位の直線位置決めが可能

◆高い位置決め精度と繰り返し精度

◆小型・高推力タイプ

◆セミクローズドループ制御方式

◆押し出し・引き込み両方向の負荷が可能

◆優れた耐久性

◆専用コントロールユニットとの組み合わせで使いやすい構成

等の特徴を持っています。

1-2 構成

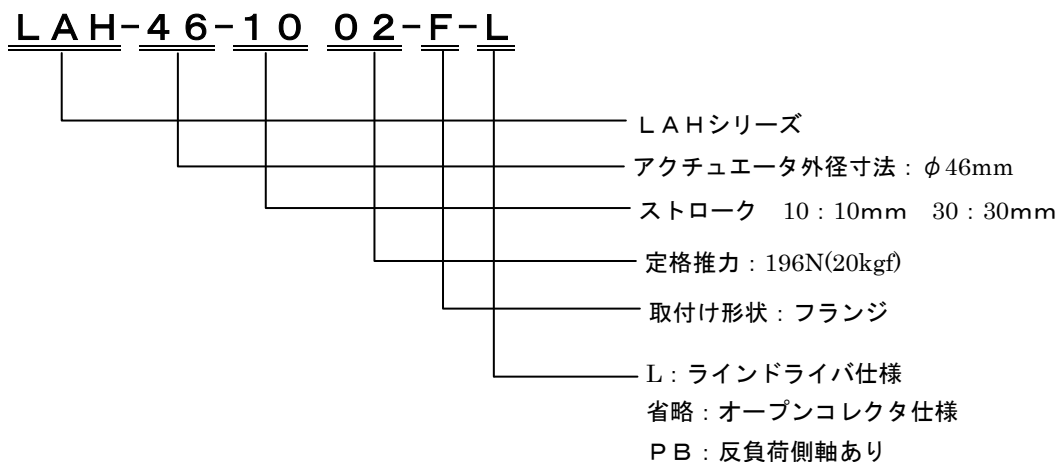
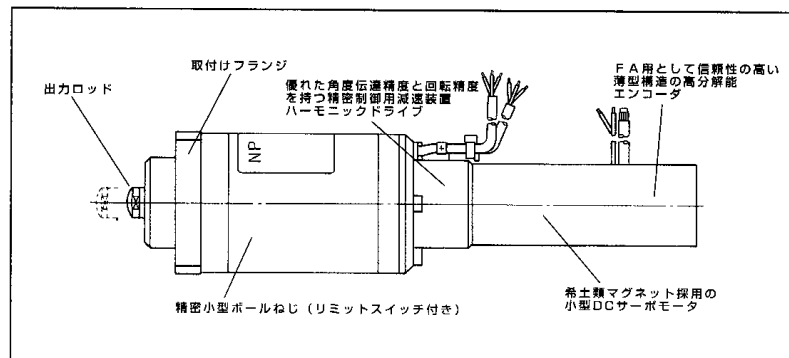
型式と記号

スムーズで精密なリニアモーションを実現するＬＡＨシリーズリニアアクチュエータは、高性能ＤＣサーボモータ、精密制御用減速装置ハーモニックドライブ®、および精密小型ボールねじから構成されています。

図１

2. 仕様

2-1 アクチュエータ仕様

表 1

項 目 ＼ 型 式	LAH-46-1002-F	LAH-46-3002-F
分解能	0.069μm	
ストローク ※1	10㎜	30㎜
定格送り速度	2㎜/s	
最大送り速度	3.7㎜/s	
定格推力 ※2	200N	
	20kgf	
最大推力 ※2	390N	
	40kgf	
繰り返し 位置決め精度 ※3	±0.5μm以下/ストローク1㎜	
位置決め精度 ※3	4μm以下/ストローク0.2㎜	
全ストローク ※3 位置決め精度	7μm以下	10μm以下
ロストモーション ※3	5μm以下/ストローク1㎜	
荷重条件	精度確保のため50N以上軸端に加圧	
駆動モータ	DCサーボモータ MDB02-IC22 定格電圧 12V 定格電流 0.5A エンコーダ 出力回路 オープンコレクタまたはラインドライバ 分解能 360パルス/回転 出力信号 オープンコレクタ :A,B,Z ラインドライバ :A、$\overline{A}$、B、$\overline{B}$、Z、$\overline{Z}$ 電 源 DC＋5V±5%、170mA Max、 ※サーボドライバ HS-360 と組み合わせる場合、エンコーダはラインドライバ方式になります。	
組み合わせドライバ	DCサーボドライバ HS - 360-1A 供給電源 AC100V±10% 50/60Hz 制御方式 インクリメンタルパルス指令入力 許容最大入力周波数 100kp/s エンコーダはラインドライバ方式のみ対応 (オープンコレクタ方式の接続はできません。)	
エンドリミットスイッチ	パナソニック(株)製FUスイッチAV4024内蔵	
据付け方向	全方向(垂直取付時は、保持力に注意)	
質量	810g	850g
使用条件	連続通電可能	
周囲温度	10℃～25℃	
潤滑	グリース	

※1:両ストローク端には、検出装置を内蔵していますが、機械的ストッパは内蔵していません。無負荷状態でも、押出し眼界ー引込み限界以内の動作としてください。
限界外の動作は故障・性能劣化・寿命低下の原因となります。

※2:アクチュエータ押出しロッドの先端は、球面端子となっていますので、押出し方向で使用してください。
ワークを引込み方向に移動するには、10Ｎ～最大推力の範囲で、エアーシリンダの力やスプリングの復元力を利用してください。

※3:JIS B6201に準拠しています。測定温度:20℃±1℃、負荷荷重:49N～最大推力の条件です。

※4:連続した微小動作でご使用の場合は、潤滑不良による局部的磨耗につながりますので、技術償料を参照のうえ、ご使用ください。

2-2 エンコーダ仕様

表 2

方式	インクリメンタル	
出力回路	オープンコレクタ	ラインドライバ
分解能	360 パルス/回転	
出力信号	3 チャンネル(A.B.Z)	
出力波形	短形波	
電源電圧	DC5V±5%	
消費電流	60mA max.	170mＡ max.
出力飽和電圧	V_{OL}=0.5V max.	
出力電流	I_{OL}=20mA max.	
出力供給電圧	Vcc=+5V～+15V	―
山力許容最大電圧	35VDC max.	―
信号立ち上がり時間	1μs max.(RL=1kΩ)	0.1μs max.(RL=1kΩ)
信号立ち下がり時間	1μs max. (RL=1kΩ)	0.1μs max.(RL=1kΩ)
最大応答周波数	100kHz	
光源	LED	

◆エンコーダ出力波形

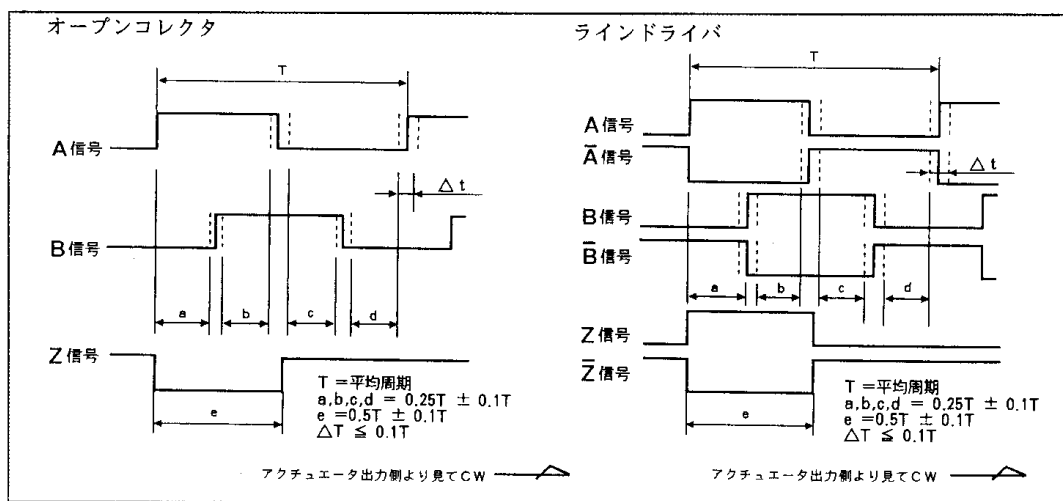
図 2

◆エンコーダ出力

図 3

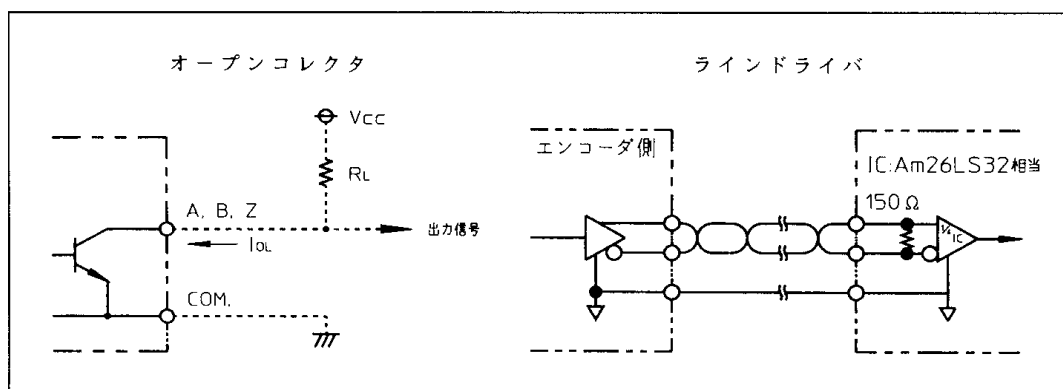
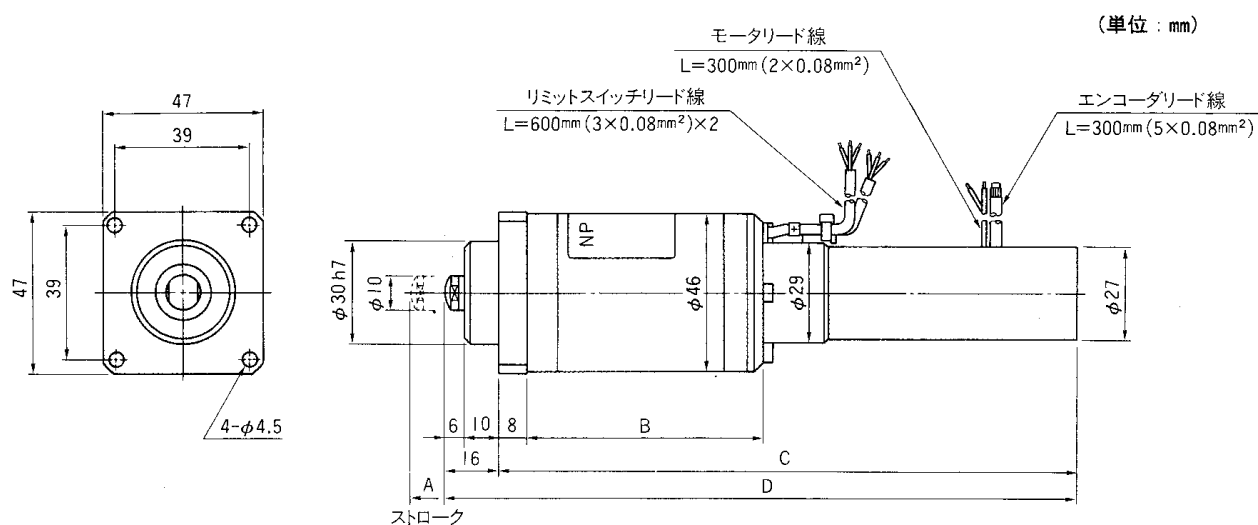



表3

線色	オープンコレクタ	ラインドライバ
茶	信号A	信号A
青	—	信号$\overline{A}$
赤	信号B	信号B
緑	—	信号$\overline{B}$
黄	信号Z	信号Z
橙	—	信号$\overline{Z}$
白	電源	電源
黒	グランド(COM)	グランド(COM)
シールド	フローティング	フローティング

3. 外形寸法

型番	A	B	C	D	質量
LAH-46-1002-F	10	69	169	185	0.81kg
LAH-46-3002-F	30	88	188	204	0.85kg

4. 精度

表 4

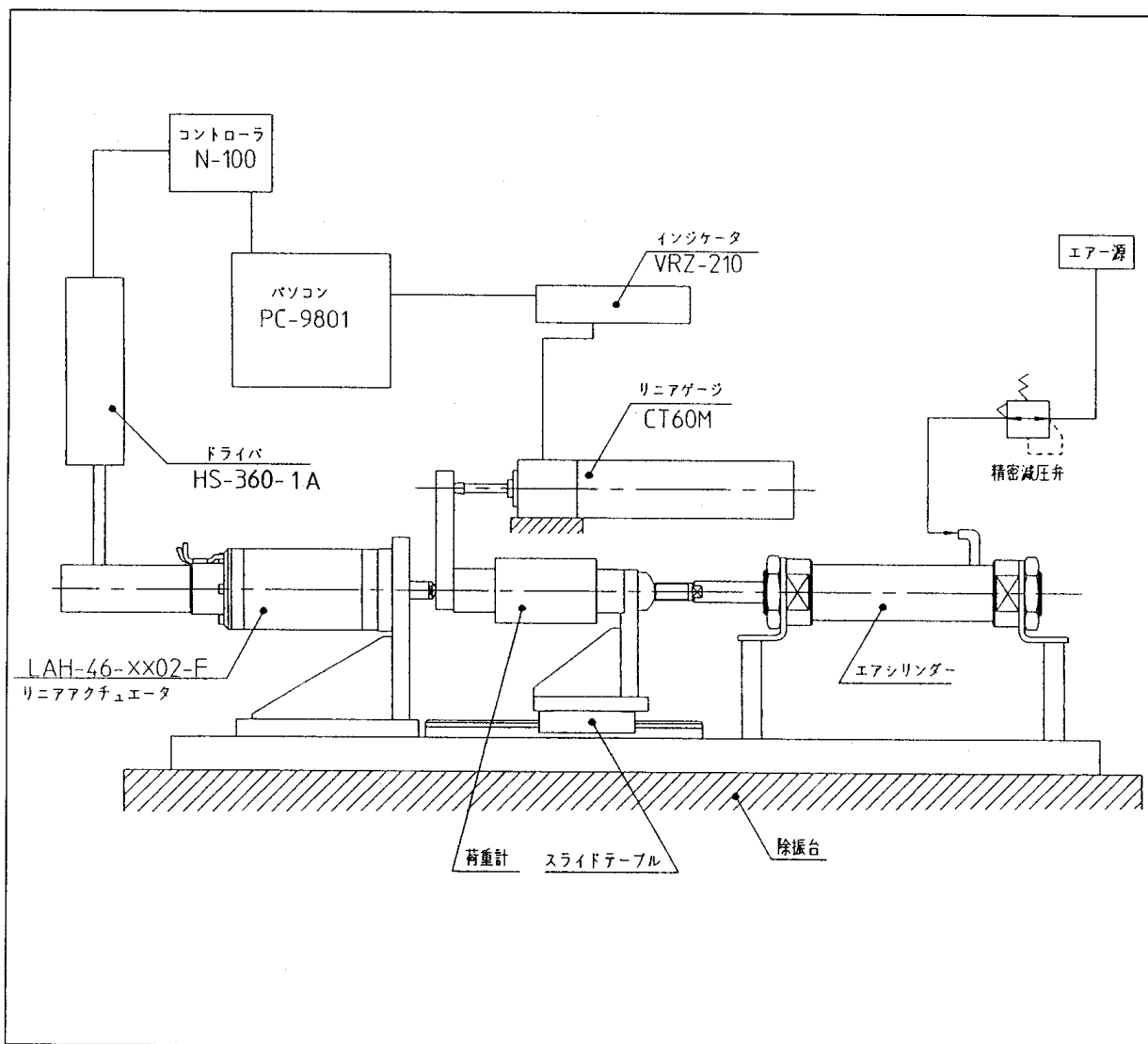
項目		精度	負荷荷重
繰り返し位置決め精度		±0.5μm以下/ストローク 1mm	185
微小ストローク位置決め精度		4μm以下/ストローク 0.2mm	49-196N(5-20kgf)
全ストローク位置決め精度	LAH-46-1002-F	7μm以下/ストローク 10mm	
	LAH-46-3002-F	10μm以下/ストローク 30mm	
ロストモーション		5μm以下/ストローク 1mm	

（測定温度:20℃±1℃）

5. 性能評価システムと評価方法

リニアアクチュエータＬＡＨシリーズの性能評価は、ＪＩＳ Ｂ６２０１をもとに、弊社が独自に開発した評価システムにより、高精度位置決め用アクチュエータとしての、最適かつ必要な特性評価を行っています。

5-1 性能評価システム

図４

主な使用測定器具

リニアゲージ	CT-60M(ハイデンハイン) 分解能 0.05μm 精度±1μm
インジケータ	VRZ-210（ハイデンハイン）
コントロールユニット	HS-360-1A(HDS)
コントローラ	N-100（日本パルスモーター）
コンピュータ	PC-9801（NEC）

5-2 性能評価方法

①繰り返し位置決め精度(図5参照)

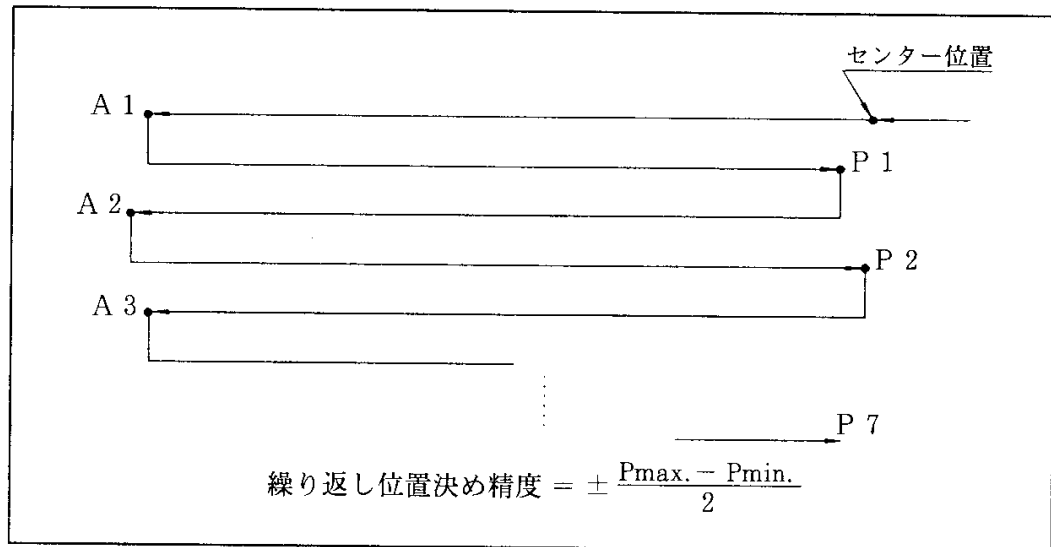
a)出力ロッドを押し出し方向に動かし、ストロークのセンター位置まで移動させる。

b)その位置から押し出し方向に1mm送り、その点をA1とする。

c)ポイントA1から、引き込み方向に1mm送り、その点を測定しP1とする。

d)P1から再度押し出し方向に1mm送りその点をA2とし、A2から引き込み方向に1mm戻してその点を測定し、P2とする。

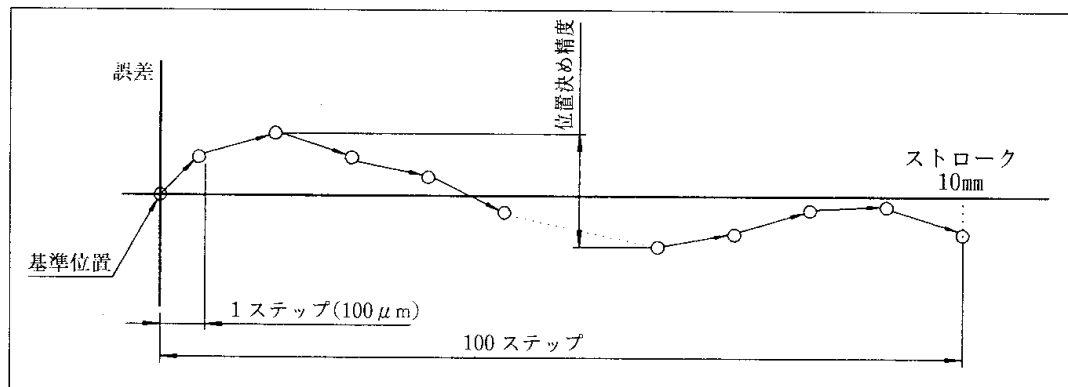
e)この動作を7回繰り返し、P1,P2、……、P7の最大差の1/2に(±)をつけて、繰り返し位置決め精度とする。

図5

②全ストローク位置決め精度(図6参照)

a)出力ロッドを引き込み側使用限界位置まで移動させ、そこから押し出し方向に1mm動かしてその位置を基準位置とする。

b)基準位置から押し出し方向に、1ステップ0.2mm送りで全ストロークについて順次位置決めを行ない、それぞれの位置を測定する。

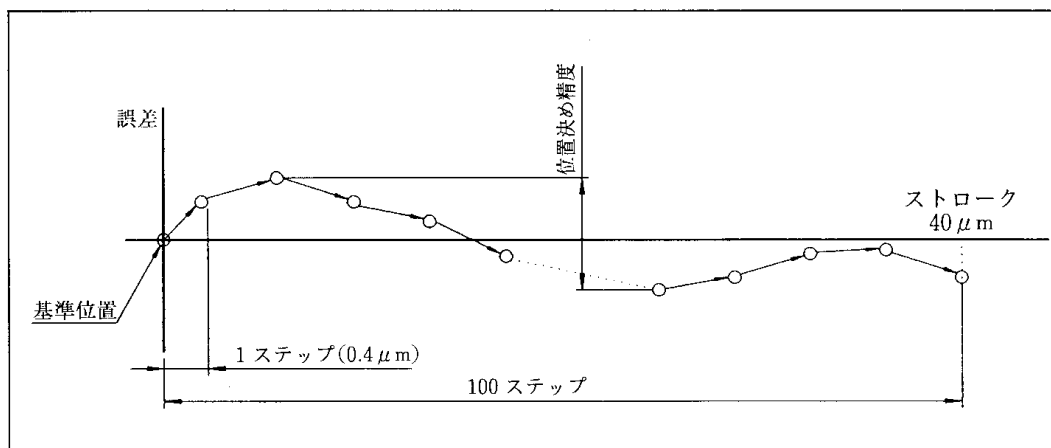
c)各々の位置で、基準位置から実際に移動した距離と、移動すべき距離との差を誤差とし、その誤差の最大差を位置決め精度とする。

図6

③微小ストローク位置決め精度(図7参照)

a)出力ロッドを押し出し方向に動かし、センター位置まで移動させその位置を基準位置とする。

b)基準位置から押し出し方向に、1スナップ2μm送りで100ポイント(ストローク0.2mm)順次位置決めを行ない、それぞれの位置を測定する。

c)各々の位置で、基準位置から実際に移動した距離と、移動すべき距離との差を誤差とし、その誤差の最大差を位置決め精度とする。

図 7

④ロストモーション(図 8 参照)

a)出力ロッドを押し出し方向に動かし、ストロークのセンター位置まで移動させ、その点を A0 とする。

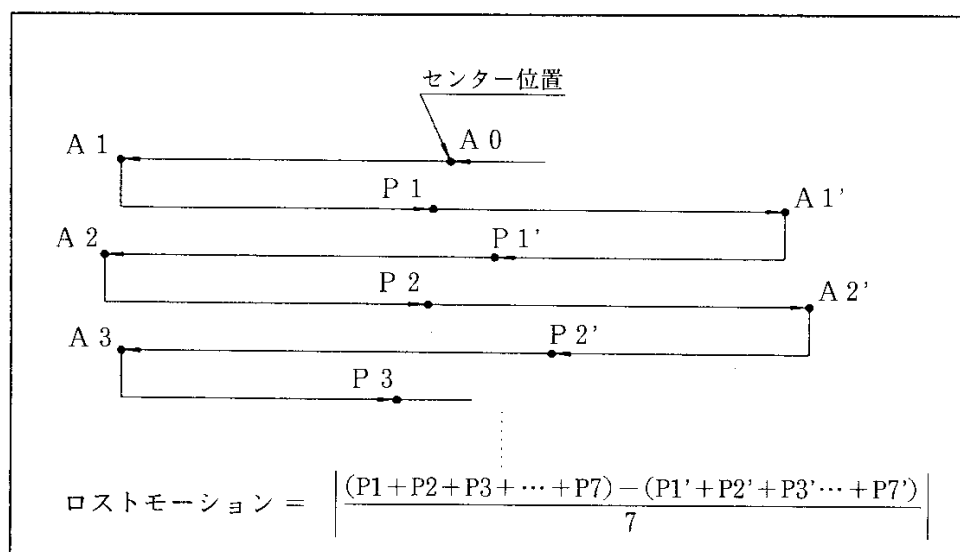
b)A0 より押し出し方向に 1 mm送り、その点を A1 とする。

c)ポイント A1 から、引き込み方向に 1 mm送り、その点を測定し P1 とする。

d)ポイント P1 から引き込み方向にさらに 1 mm送り、その点を A1' とする。

e)ポイント A1' から押し出し方向に 1 mm送り、その点を測定し P1' とする。

f)b)～e)の動作を計 7 回繰り返し、P1,P2、……、P7 の平均値と、P1'、P2'、・・、P7' の平均値の差を、ロストモーション値とする。

図 8

6. 機械的特性

6-1 各種許容荷重

出力ロッドの許容荷重は下記の通りです。

図 9

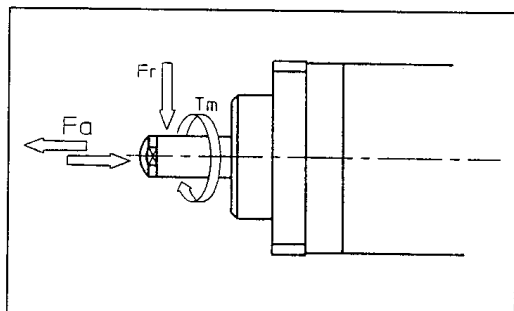



表 5 許容荷重

荷重	許容値
Fa:スラスト荷重(推力)	392N 以下 (40kgf 以下)
Fr:張り出し荷重	不可
Tm:回転モーメント	0.49N･m 以下(5kgf･cm 以下)

6-2 出力ロッド軸方向剛性

出力ロッド軸方向剛性は、約 13.7N/μm(1.4Kgf/μm)です。

6-3 寿命

リニアアクチュエータＬＡＨシリーズの寿命は、使用しているボールねじの疲れ寿命がアクチュエータとしての寿命となります。寿命は次式により求められます。

$$LS = \left(\frac{1}{Fa}\right)^3 \times 23.5 \times 10^7$$

LS:延べ走行距離寿命(10%破損確率)(km)

Fa : 平均軸方向荷重(N)

Ⅱ取扱説明書

本製品をご使用になる前に、必ずこの説明書をご一読ください。尚、本製品についてご不審の点、お気づきの点などありましたら、代理店または当社営業所にご連絡ください。

1.開梱時の点検

リニアアクチュエータがお手元に届きましたら、まず次の点をお調べください。

◆現品がご注文品と相違ないか。

◆輸送中に破損した箇所はないか。

◆締め付け部にゆるみはないか。

◆特別なご注文の部品などが添付されているか。

以上のほか、ご不審の点などございましたら、代理店または当社営業所にご連絡ください。

2.取扱上の注意

リニアアクチュエータを取り扱う際、一般的な事項として、下記の点をご注意ください。

注 意

◆リニアアクチュエータは、絶対に分解しないでください。分解したり、ネジをゆるめたりしますと性能が著しく低下し、本来の性能を保証できなくなります。

◆リニアアクチュエータには、衝撃を与えないでください。故障や精度の劣化、異音等の原因となります。

3.設計上及び使用上の注意

本製品は、高精度位置決め用リニアアクチュエータです。使用方法や使用環境が悪いと性能が充分に発揮できないばかりか、製品の寿命を縮めたり思わぬ不具合が生じたりしますので、次にあげる事項についてご注意ください。

3-1 使用環境

リニアアクチュエータは次のような環境下でご使用ください。

◆屋内

◆周囲温度:＋10℃～＋25℃

各使用温度での温度変化は、リニアアクチュエータのより安定した精度を得るために±1℃以内を推奨します。

◆周囲温度:35%RH～80%RH(結露なきこと。)

◆振動:19.6m/s^2 以下(2G 以下。)

◆水滴・油滴がかからないこと。

（水や油のかかる恐れのある場合はカバーを設けてください。）

◆腐食性ガス・爆発性ガス・塵挨がないこと。

3-2 リニアアクチュエータの取付け方向

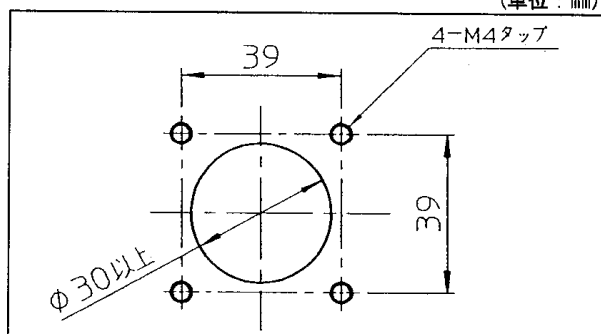
取付け方向に特に制約はありません。ただし、下記の点をご注意ください。

注 意

垂直方向に動作させる場合でモータがサーボ OFF 時、421N(43kgf)程度の負荷が加わると出力ロッドが移動(逆作動)してしまうことがあります。垂直方向の負荷で使用する場合は、電源 OFF 時の安全対策として負荷側にストッパーや、ブレーキ機構等を設けてください。

3-3 リニアアクチュエータの取付け方法

図 10 リニアアクチュエータ取付け側加工寸法

(単位：mm)

取り付けは M4 ねじを 4 本使用して確実に締め付けてください。

3-4 荷重条件と引き込み方向への駆動

注 意

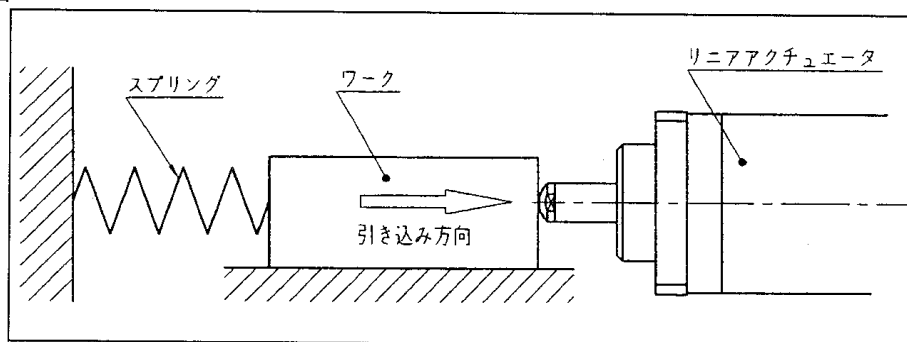
荷重(推力)の方向は、
・ 出力ロッドを押し込む方向
・ 出力ロッドを引っ張る方向
のどちらか一方向の荷重としてください。

◆リニアアクチュエータの送り精度を確保するために予圧として 49N(5 kg f)以上の荷重を与えてください。

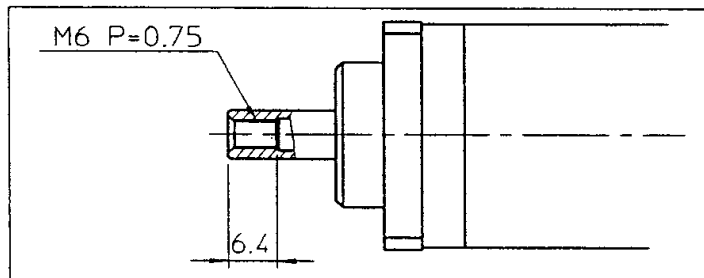
◆出力ロッドを押し込む方向で使用する場合、ワークがリニアアクチュエータのヘッドに接触する部分の硬度は HRc55～65 としてください。

ワークをロッドの引き込み方向へ動かす場合は、図 11 に示すようにスプリングやエアシリンダによる復元力を利用する方法を採ってください。

このとき、荷重変化はできるだけ少なくしてください。

図 11

◆出力ロッドを引っ張る方向で使用する場合、先端のヘッドを取り外し、出力ロッドのめねじ部を使用してください。

めねじサイズ:M6 P＝0.75(J1S 細目ねじ)

ねじ部品を締め込む場合、締め付けトルクは 1.2N・m(12 kg f・cm)以下としてください。また出力ロッド内に 10 ㎜以上ねじ部品が入らないようにしてください。

3-5 ワークの接触面硬度

ワークがリニアアクチュエータの出力ロッドに接触する部分の硬度は、HRc55～65 としてください。

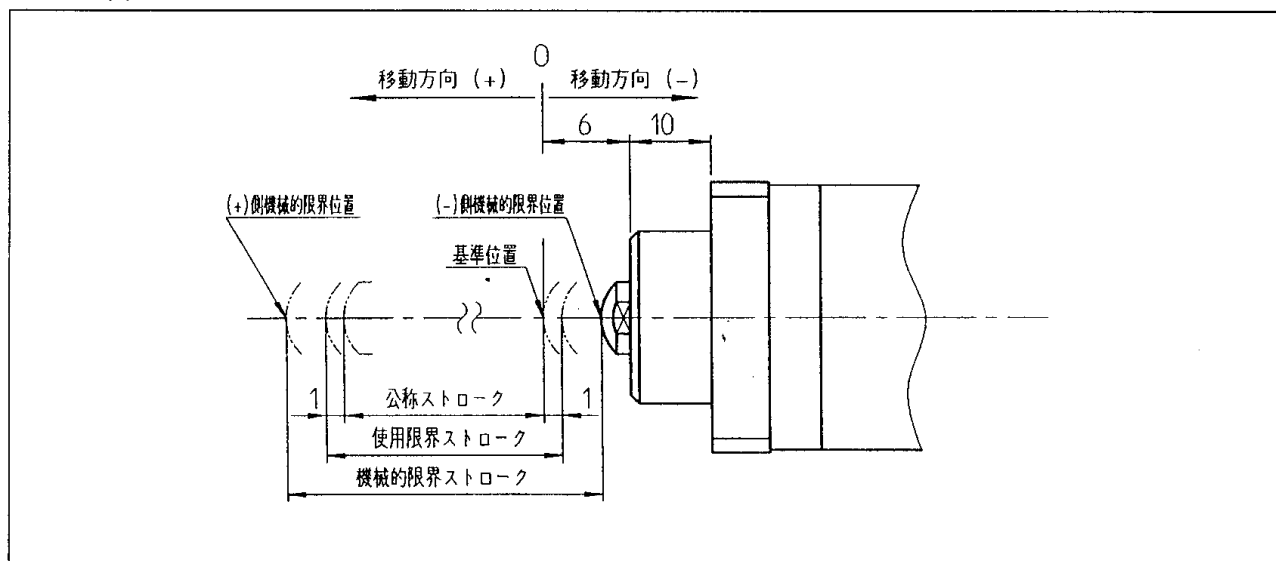
3-6 運転上の注意

◆出力ロッドの当て止めは、しないようにしてください。位置決め精度等の性能の劣化や、寿命低下の原因となります。また、ボールねじが破損し動作不良となる場合があります。

◆出力ロッドには、スラスト荷重以外の荷重は絶対にかけないでください。スラスト荷重以外の荷重がかかると、ボールねじの異常磨耗により位置決め精度等の性能の劣化や、寿命低下の原因となります。

3-7 使用限界ストローク

使用限界ストロークを図 12 に示します。

図 12

（単位:mm）

型式	公称ストローク	使用限界ストローク	機械的限界ストローク
LAH-46-1002-F	10(0～＋10)	12(－1～＋11)	17.8(－3～＋14.8)
LAH-46-3002-F	30(0～＋30)	32(－1～＋31)	36.8(－3～＋33.8)

（単位:mm）

型式	(＋)側 機械的限界位置	(－)側 機械的限界位置	(＋)側 LS 動作位置	(－)側 LS 動作位置
LAH-46-1002-F	＋14.8	－3	＋11～＋14.8 の間で動作	－1～－3 の間で動作
LAH-46-3002-F	＋33.8	－3	＋31～＋33.8 の間で動作	－1～－3 の間で動作

LS:ﾘﾐｯﾄｽｲｯﾁ

3-8 リミットスイッチ

リニアアクチュエータには､本アクチュエータおよび周辺機器の破損防止のためにストロークエンド検出用リミットスイッチを内蔵しています。ご使用の際には、リミットスイッチを上位機器に接続し、リミットスイッチ動作時には本アクチュエータが停止する制御としてください。

リニアアクチュエータには、リミットスイッチが内蔵されていますが、リミットスイッチ動作時に出力ロッドが自動的に停止するようにはなっていません。
図 12 に示す機械的限界に突き当ててしまうと、精度の劣化・寿命の低下の原因となり、場合によってはリニアアクチュエータの破損に至る恐れがありますので、本アクチュエータおよび周辺機器の破損防止のため、リミットスイッチを上位機器へ接続し、リミットスイッチ動作時には、ただちに本リニアアクチュエータ接続のドライバのイネーブル信号が「OFF」になる制御としてください。
また、使用可能範囲内でも出力ロッドの当て止めは、しないでください。リニアアクチュエータの位置決め精度等の性能の劣化や、寿命低下の原因となります。また、ボールねじが破損し動作不良となる場合があります。

◆リミットスイッチ

パナソニック(株)製 FU スイッチ　AV4024

抵抗負荷：0.5A　30Voc

(COSφ≒1)

◆リミットスイッチリード線

(＋):押し出し側用リミットスイッチ

(－):引き込み側用リミットスイッチ

黒－COM、白－NO(a 接点動作)、赤－NC(b 接点動作)

3-9 出力ロッドの連続微小動作

連続した微小動作(0.5 ㎜/ストローク以下)のご使用は､潤滑不良によりハーモニックドライブ®やボールねじが局部的に摩耗し、リニアアクチュエータの寿命低下の原因となります。対策として、1000 回に 2～3 回程度、2 ㎜以上のストロークを行い、内部潤滑剤の流動を促してください。

4. 結線

4-1 モータの結線と出力ロッド移動方向

モータのリード線の白に(＋)、黒に(－)を接続したとき、出力ロッドは押し出し方向に動きます。

4-2 エンコーダリード線の線色別

表 5

線色	オープンコレクタ	ラインドライバ
茶	信号 A	信号 A
青	—	信号 $\overline{A}$
赤	信号 B	信号 B
緑	—	信号 $\overline{B}$
黄	信号 Z	信号 Z
橙	—	信号 $\overline{Z}$
白	電源+5VDC	電源+5VDC
黒	グランド(COM)	グランド(COM)
シールド	フローティング	フローティング

☆エンコーダ部の絶縁抵抗は、製品検査時に十分確認して出荷されていますので、お客様での測定は御遠慮ください。

4-3 リード線の扱い

モータ並びにエンコーダのリード線には 5N(0.5kgf)以上の張力を加えないようにしてください。
据え付け時には、リード線の配線に余裕をもたせ、規定以上に張力がかからないように配慮してください。
リード線が屈曲運動をするような使用方法の場合は、曲率半径が 40mm 以上となるようにしてください。

4-4 モータ用延長ケーブル

モータ用延長ケーブルは、導体断面積が 0.1mm^2 以上のものを使用してください。周囲の信号回路へのノイズ誘導を特に嫌う場合にはシールドケーブルの使用を推奨します。

4-5 エンコーダ用延長ケーブル

◆エンコーダ用延長ケーブルには、ツイストシールドケーブルの使用を推奨します。尚、伝送距離が約 2m 以内でノイズ環境が良好であれば、シールドケーブルの使用も可能です。

◆エンコーダ用延長ケーブルの長さは、10m までとしてください。
この時に、
ａ)ケーブルの直流抵抗による電圧降下によって、エンコーダリード線端部で供給源電圧が規格値をはずれないか。
b)ケーブルのストレーキャパシタンスの影響で信号パルスの立ち上がりに遅れを生じることがないか。
について確認してください。
尚、ケーブル長が 10m を越える場合はお問い合わせください。

◆エンコーダ信号ラインとモータのパワーラインとを同じ一本のケーブルを用いて配線することは避けてください。
また、他の機器信号ラインと共通ケーブルにする場合にも、それらのラインとノイズ的に干渉しないように配慮してください。

◆エンコーダ信号のインターフェースは、信号にノイズトラブルを生じないよう適切な設計を行なってください。

5. 適用ドライバ

ＬＡＨシリーズ用ドライバとして、弊社ではエンコーダ出力回路がラインドライバ対応のドライバを用意しております。
オープンコレクタ対応のドライバは、お客様にて、別途ご用意ください。
また、ドライバの詳細は、別途、ドライバの技術資料をご参照ください。

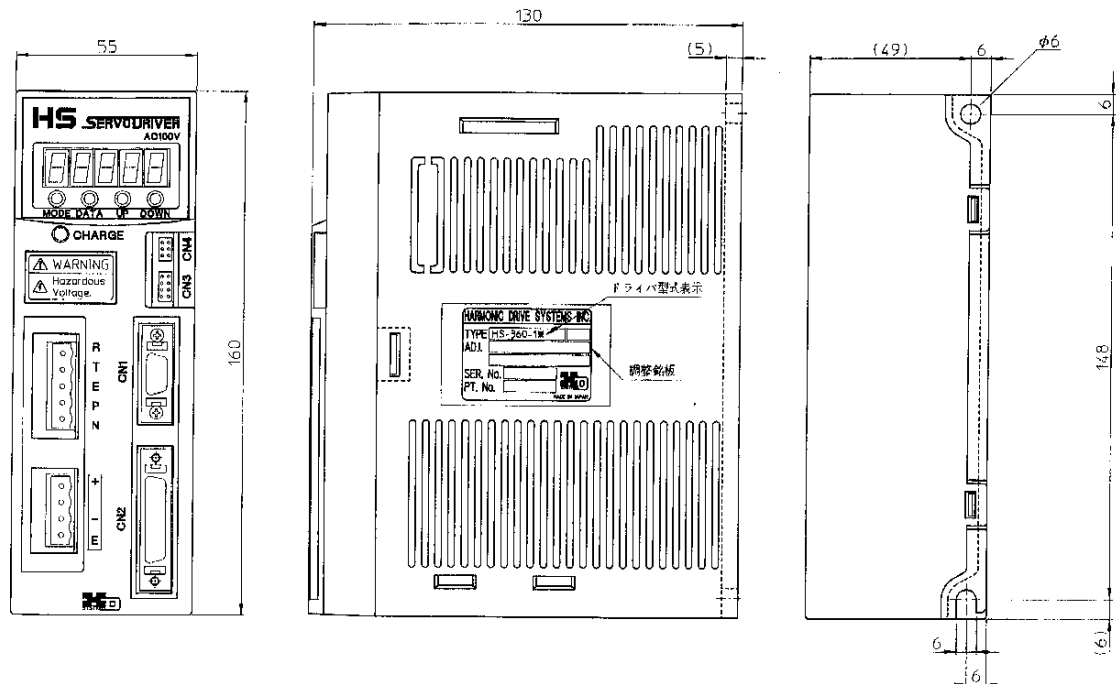
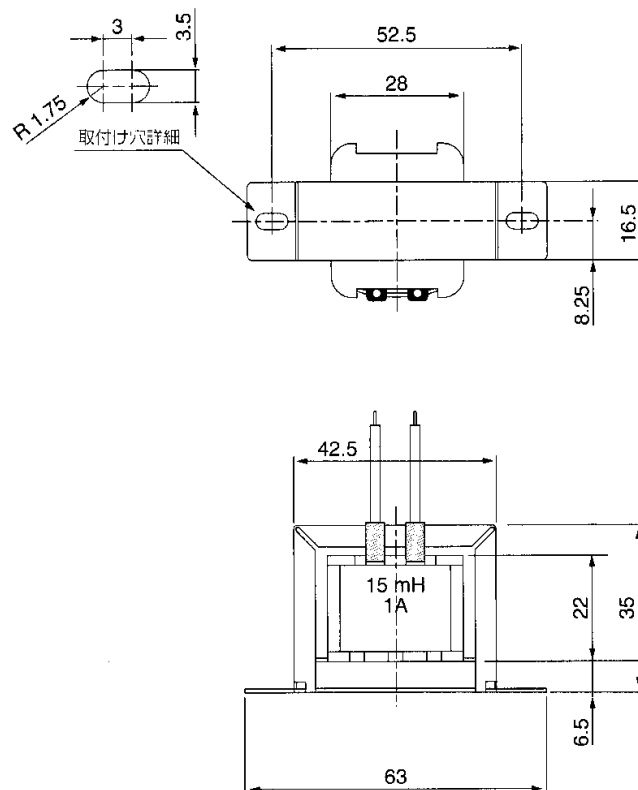
5-1 ドライバ仕様

表 6

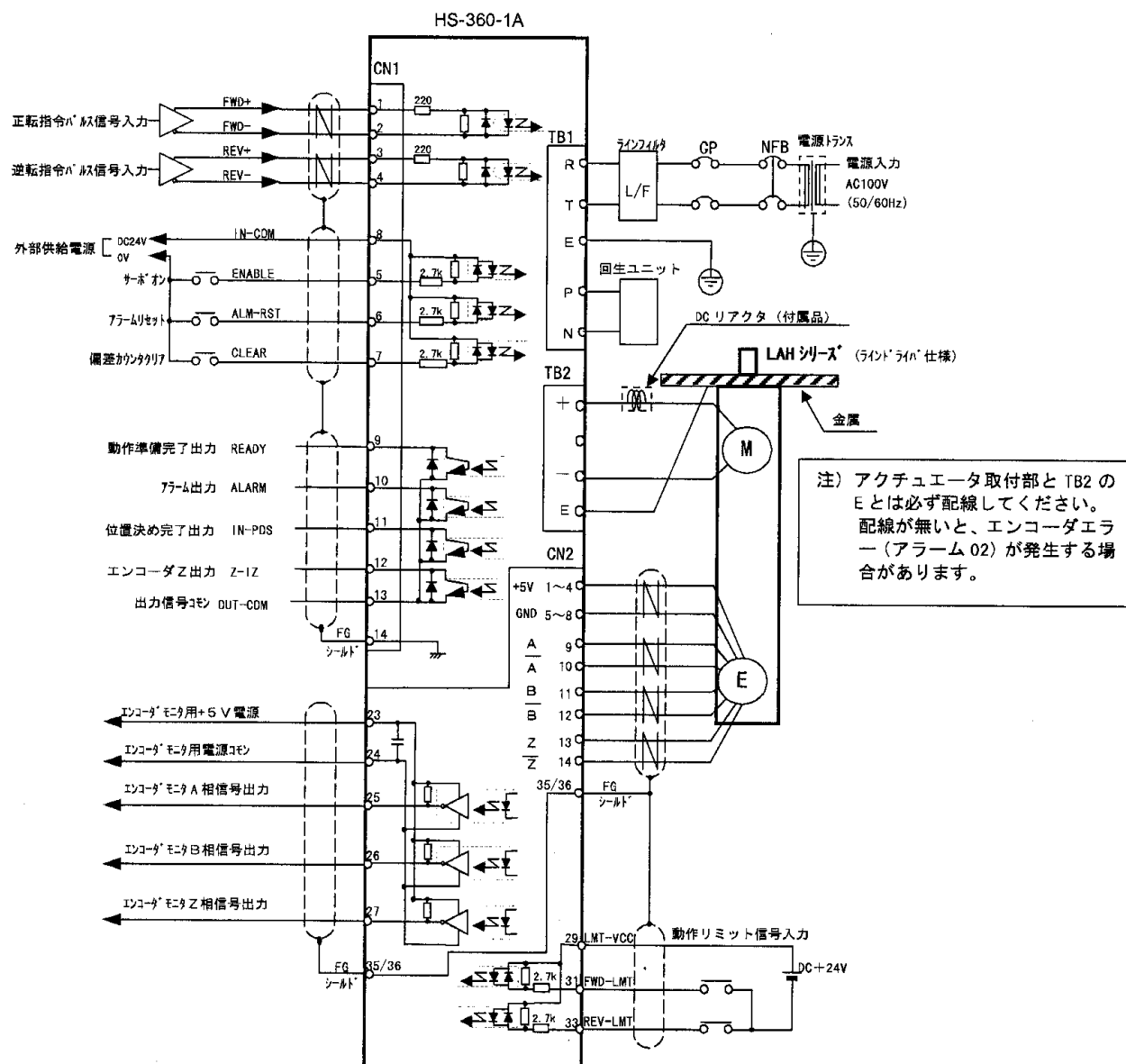
項目 ＼ 型式	HS - 360-1A
定格出力電流(rms)	1.0A
最大出力電流(rms)	1.0A
使用電源	単相 AC100V±10%　　50/60Hz
制御方式	PWM 制御方式(制御素子:IPM)、スイッチング周波数:12.5kHz
適応位置センサ	インクリメンタルエンコーダ(A、B、Z 相出力)、ラインドライバ方式
構造/取付け方法	全閉自冷式/ベースマウント(壁面取付け)
制御機能	パルス列入力による位置決め制御
最大入力パルス周波数	400kpps(ラインドライバ方式) 200kpps(オープンコレクタ方式)
パルス入力形態	1 パルス方式、2 パルス方式、2 相パルス方式
制御入力信号	イネーブル、アラームリセット、偏差カウンタリセット、正転リミット、逆転リミット
制御出力信号	レディ、アラーム、インポジション
エンコーダモニタ出力	Z 相フォトカプラ出力、A、B、Z 相電圧出力(+5V)
シリアルインタフェース	RS-232C(専用ケーブル接続)
モニタ	動作状態、アラーム履歴、Ｉ/Ｏ、パラメータ等のモニタが可能 専用ソフトにより動作波形のモニタも可能。
保護機能	メモリ異常、過負荷、エンコーダ異常、回生異常、過熱システム異常、過電流、偏差過大、IPM 異常、過速度
内蔵回路	ダイナミックブレーキ回路.回生ユニット接続端子
内蔵機能	手動操作(JOG 運転、アラーム履歴クリア等)
質量	800g
周囲条件	使用温度:0～+50℃　　保存温度：-20～+85℃ 使用湿度:90%RH 以下(結露不可)　　保存湿度:90%RH 以下(結露不可) 雰囲気:金属粉、塵挨、オイルミスト、腐食性ガスの無いこと

注 1)定格出力電流はドライバの連続出力電流を示します。
注 2)最大出力電流はドライバの瞬時最大電流を示します。

5-2 外形寸法

◆ドライバ:HS-360-1A　（単位:mm）

◆ＤＣリアクトル（ドライバ本体へ添付）

5-3 接続例

パルス出力形態が「ラインドライバ」の場合の接続例です。指令形態は「２パルス方式」です。

「オープンコレクタ」の場合は、ドライバの技術資料をご参照ください。

6. 試運転

試運転は次の事項を確認し、無負荷で行なってください。
○リニアアクチュエータが確実に取付けられているか。
○モータ並びにエンコーダのリード線が正しく配線されているか。
○出力ロッドの移動範囲内に障害物はないか。

◆出力ロッドの移動量は次式のようになります。

$$\text{出力ロッド移動量(mm)} = \frac{\text{ねじリード} \times \text{入力パルス数（パルス）}}{\text{ハーモニックドライブ減速比} \times \text{エンコーダ分解能} \times 4\text{逓倍}}$$

$$= \frac{0.5 \times \text{入力パルス数（パルス）}}{80 \times 360 \times 4} = \frac{\text{入力パルス数（パルス）}}{230400}$$

注）機械的限界に突き当てないようにしてください。

◆出力ロッドの移動速度は次式のようになります。

$$\text{出力ロッド移動速度(mm/s)} = \frac{\text{ねじリード} \times \text{入力パルス速度（パルス/s）}}{\text{ハーモニックドライブ減速比} \times \text{エンコーダ分解能} \times 4\text{逓倍}}$$

$$= \frac{0.5 \times \text{入力パルス速度（パルス/s）}}{80 \times 360 \times 4} = \frac{\text{入力パルス速度（パルス/s）}}{230400}$$

注）ロッド移動速度は最大で 0.9 ㎜/s を越えないようにしてください。

注）上記の計算式は、ドライバ HS-360-1A の標準設定（4 逓倍）の場合です。指令パルス入力係数（ドライバのパラメータ）の設定により変更ができます。詳細は、ドライバ HS-360-1A の技術資料をご参照ください。

◆リニアアクチュエータの状態の点検
・異常振動はないか。
・異常音はないか。
・リニアアクチュエータの温度が異常に上昇していないか。
・出力ロッドの動きがスムーズであるか。

7. 保管要領

リニアアクチュエータを一時保管、または長期間使用を休止する場合には次項について配意してください。

7-1 保管場所

◆チリ・ほこり、水滴等のかからない場所
◆有毒なガスや、液体のない場所
◆周囲温度:-20℃～+50℃
◆周囲湿度:10%RH～80%RH(結露なきこと)
◆振動:19.6m/s^2(2G)(5～55Hz)以下の所

7-2 錆防止対策

◆モータブラシ接触面及び軸受け部等の錆防止のため、3 ヶ月毎にリニアアクチュエータをフルストロークの範囲内で、数回往復遺動をさせてください。
◆吸湿対策として、リニアアクチュエータをビニルシート等で密封し、シリカゲル等の吸湿剤を入れておく事をお勧めします。

7-3 保管姿勢

◆出力ロッドが水平または上向きになるように保管してください。

保証期間と保証範囲

本製品の保証期間および保証範囲は、次の通りとさせていただきます。

■保証期間

技術資料および取扱説明書に記載された、各項を遵守してご使用頂く事を条件に、納入後1年間、または当該品につき運転時間2,000時間のどちらか早い到達時期とさせていただきます。

■保証範囲

上記保証期間内において、弊社の製造上の不具合により故障した場合は、当該品の修理、または交換を弊社側の責任において行います。
ただし、次に該当する場合は、保証対象範囲から除外させていただきます。
①お客様の不適当な取り扱いまたは使用による場合
②弊社以外による改造、または修理による場合
③故障の原因が当該品以外の事由による場合
④その他、天災など弊社側に責任がない場合
なお、ここでいう保証とは、当該品についての保証を意味するものです。
当該品の故障により誘発される他の損害、実機よりの取り外しおよび取り付けに関する工数、費用等については弊社負担範囲外とさせていただきます。

HarmonicDrive® HarmonicPlanetary® HarmonicGrease® HarmonicGearhead® HarmonicLinear® BEAM SERVO® Harmonicsyn®

Registered Trademark in Japan

■緊急時の修理・技術お問い合わせ窓口【緊急の修理依頼および技術的な相談窓口です】

ＴＥＬ：ＣＳ部　０２６３（８３）６８１２

受付時間　：月～金曜日　９：００～１２：００　１３：００～１７：００（土曜、日曜、祝日、弊社指定休日を除く）

ISO14001／ISO9001 認証取得（TÜV SÜD Management Service GmbH）

本技術資料に記載されている仕様・寸法などは予告なく変更することがあります。

本技術資料は、2015 年 9 月現在のものです。

http://www.hds.co.jp/

本　　社／東京都品川区南大井 6-25-3 ビリーヴ大森 7Ｆ
〒140-0013　TEL.03(5471)7800(代)　FAX.03(5471)7811

東京営業所／東京都品川区南大井 6-25-3 ビリーヴ大森 2Ｆ
〒140-0013　TEL.03(5471)7830(代)　FAX.03(5471)7836

北関東営業所／東京都品川区南大井 6-25-3 ビリーヴ大森 2Ｆ
〒140-0013　TEL.03(6410)8485(代)　FAX.03(6410)8586

甲信営業所／長野県安曇野市穂高牧 1856-1
〒399-8305　TEL.0263(83)6910(代)　FAX.0263(83)6911

中部営業所／愛知県名古屋市名東区本郷 2-173-4 名古屋インタービル 6Ｆ
〒465-0024　TEL.052(773)7451(代)　FAX.052(773)7462

関西営業所／大阪府大阪市淀川区西中島 7-4-17 新大阪上野東洋ビル 3Ｆ
〒532-0011　TEL.06(6885)5720(代)　FAX.06(6885)5725

九州営業所／福岡県福岡市博多区博多駅前 1-15-20　NOF 博多駅前ビル 7Ｆ
〒812-0011　TEL.092(451)7208(代)　FAX.092(481)2493

営業本部アジア・欧米 G／長野県安曇野市穂高牧 1856-1
〒399-8305　TEL.0263(83)6935(代)　FAX.0263(83)6901

穂高工場／長野県安曇野市穂高牧 1856-1
〒399-8305　TEL.0263(83)6800(代)　FAX.0263(83)6901

No.1509-4R-TLAH46